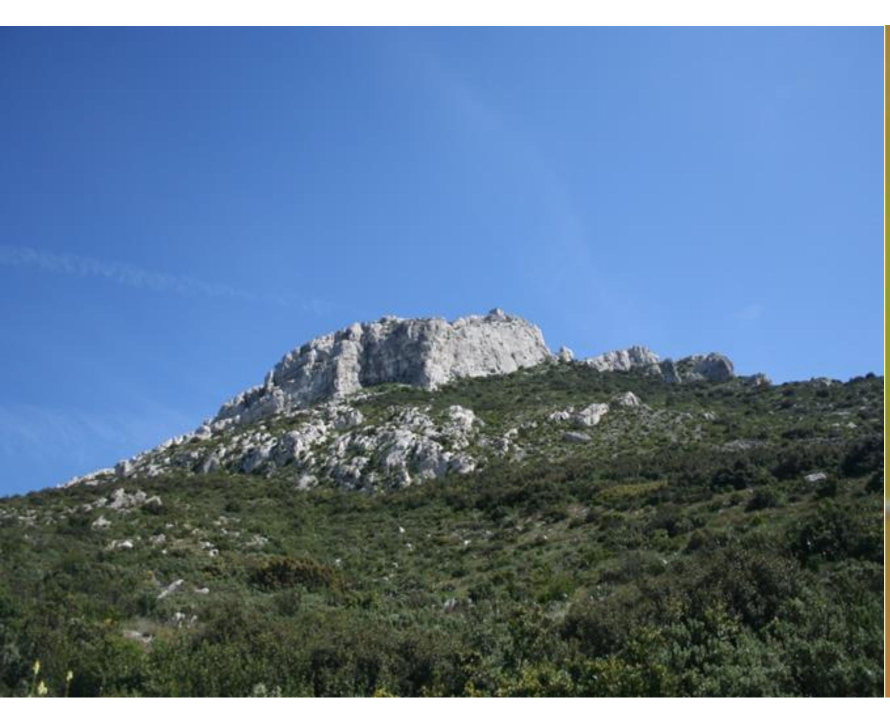
Faune-PACA Publication n°50

Densité et taille de population de six espèces d'oiseaux remarquables de Provence dans la Zone de Protection Spéciale des Alpilles en 2014.





www.faune-paca.org
Le site des naturalistes de la région PACA



Juin 2015

Densité et taille de population de six espèces d'oiseaux remarquables de Provence dans la ZPS des Alpilles en 2014.

Mot clé : Petit-duc scops, Engoulevent d'Europe, Passereaux, Points d'écoute, Densité, Alpilles

Auteurs : Dupuy Jérémy, Flitti Amine

Citation : Dupuy J. & Flitti A. (2015). Densité et taille de population de six espèces d'oiseaux remarquables de Provence dans la Zone de Protection Spéciale des Alpilles en 2014. *Faune-PACA Publication n°50*, 25 pp.

Résumé

Au cours de l'année 2014, dans le cadre du LIFE Alpilles, la LPO PACA, avec la collaboration d'A Rocha, du PNRA et du CEN PACA, a étudié 6 espèces d'oiseaux remarquables de la ZPS des Alpilles. Les objectifs de cette étude ont été de déterminer des densités pour chaque espèce, au sein des différents habitats des Alpilles, mais aussi d'estimer la taille de ces populations pour l'ensemble de la ZPS. Ces 6 espèces sont des nicheuses régulières voire communes de la ZPS. Le Petit-duc scops s'est révélé peu commun dans les Alpilles avec seulement 29 mâles chanteurs. Ces oiseaux se concentrent au centre des villages ou dans les zones périurbaines. L'Engoulevent d'Europe, l'Alouette lulu, la Fauvette pitchou, le Pipit rousseline et le Bruant ortolan ont été étudiés par la technique des points d'écoute. L'Engoulevent est bien répandu et les densités les plus fortes sont obtenues dans les zones de garrigues (2,0 mâles chanteurs par km^2). De même, la Fauvette pitchou est très abondante dans les secteurs de garrigues basses avec des densités atteignant les 4,7 mâles chanteurs pour 10 hectares. L'Alouette lulu est plus généraliste et occupe donc des habitats diversifiés allant de l'oliveraie jusqu'à la garrigue basse, en passant par les pinèdes avec zones ouvertes. Le Pipit rousseline s'est avéré peu commun et le peu de données n'a pas permis de calculer des densités. Les secteurs ouverts, issus des incendies, ou les garrigues basses ont récolté l'ensemble des contacts de cette espèce migratrice. Le Bruant ortolan est très rare dans la ZPS des Alpilles et seulement deux mâles chanteurs cantonnés ont été détectés au printemps.

Remerciements

Nous tenons à remercier le Parc Naturel Régional des Alpilles (PNRA) pour nous avoir confié cette étude et facilité l'accès à la zone d'étude avec l'autorisation de circulation sur les pistes DFCI. Nous remercions tout particulièrement Florian Communier (chargé de mission Natura 2000 au PNRA) et Lisbeth Zechner (chef de projet LIFE Alpilles). Nous tenons aussi à remercier Alexandre Millon (Maitre de conférences, IMBE), Timothée Schwartz (Chargé de mission, A Rocha) et Jacques Blondel (conseiller scientifique sur le LIFE Alpilles) pour les conseils sur l'élaboration des protocoles, les analyses statistiques et l'interprétation des résultats. Nous tenons également à remercier l'ensemble des naturalistes, salariés ou bénévoles, ayant participé à la réalisation des études : Priscille Faure, Timothée Schwartz, Florian Communier, Lisbeth Zechner, Cécile Ponchon, Jérémie Demay, Claire Pernollet, Alain Pataud, Aline Ellie, Alexandre Lautier, Magali Battais, Benjamin Salvarelli, Florian Rabemananjara. Enfin, nous tenons à remercier l'ensemble des observateurs, occasionnels ou habitués, qui ont mis à disposition leurs observations via la base de données participative http://www.faune-paca.org. Nous remercions sincèrement Aurélien Audevard et Pierre Giffon pour leur participation à l'illustration de ce document.

Introduction

Le massif des Alpilles, situé dans les Bouches-du-Rhône, occupe une position géographique particulière. Détaché des autres massifs provençaux, il est ceinturé par les vallées du Rhône et de la Durance et la plaine de Crau. Le cœur des Alpilles est constitué d'un bloc calcaire escarpé de 30 kilomètres de long et qui couvre une surface de 17000 hectares. Les falaises calcaires offrent un habitat favorable à de nombreuses espèces rupestres patrimoniales. Les pelouses sèches et les garrigues basses sont bien présentes et correspondent à l'habitat de prédilection de plusieurs espèces d'intérêt communautaire. Une partie du massif est également boisée avec alternance de pinèdes et de chênaies vertes. Le reste du massif est constitué de zones agricoles où alternent oliveraies, vignes et maraichages. Cette mosaïque de milieux ainsi que sa situation géographique particulière a permis le classement des Alpilles en Zone de Protection Spéciale (ZPS), FR9312013 « Les Alpilles » (surface de 27000 hectares). Au cours de l'élaboration du document d'objectif, ce sont 27 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire (au titre de la Directive Oiseaux) qui ont été recensées dans la ZPS des Alpilles.



Figure 1 Petit-Duc Scops © Aurélien Audevard

Diversité avifaunistique de la ZPS des Alpilles

La ZPS des Alpilles accueille une grande diversité d'espèces d'oiseaux tout au long de l'année. La proximité du delta du Rhône et de la plaine de Crau, zones très attractives pour les oiseaux, favorise la présence de nombreuses espèces en migration ou en hivernage. Cependant, l'intérêt principal des Alpilles réside dans son avifaune nicheuse qui compte des espèces menacées à l'échelle nationale et européenne. Citons l'Aigle de Bonelli dont la population française avoisine les 30 couples, ou encore le Vautour percnoptère et le Grand-duc d'Europe, espèce emblématique des massifs calcaires de Provence. D'autres espèces moins menacées à l'échelle nationale mais qui ont une tendance à la diminution sont présentes dans le massif, comme l'Alouette lulu, la Fauvette pitchou et le Bruant ortolan dont les effectifs sont en diminution en France, respectivement de 19%, 65% et 50% depuis 2001 (Jiguet 2011). D'autres espèces caractéristiques des zones méditerranéennes se reproduisent dans la ZPS comme le Circaète Jean-le-blanc, le Petit-duc scops, l'Engoulevent d'Europe, le Monticole bleu et de roche, le Rollier d'Europe, la Pie-grièche méridionale et le Traquet oreillard qui présentent une population relictuelle d'une dizaine de couples.

Le LIFE des Alpilles

Sur la période 2013-2018, un projet LIFE, nommé LIFE des Alpilles, porté par la Parc Naturel Régional des Alpilles (PNRA), a été élaboré afin de préserver la biodiversité et la richesse naturelle du massif des Alpilles. Financé majoritairement par l'Union Européenne, ce programme LIFE des Alpilles s'articule autour d'une quarantaine d'actions mêlant collaborations entre activités humaines et maintien de la biodiversité, sensibilisation des acteurs locaux à la préservation du patrimoine naturel et enfin la mise en avant de la richesse ornithologique du territoire. Au sein de ces différentes lignes de conduite, un volet connaissance et préservation de l'avifaune est ciblé sur 13 espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial :

- l'Aigle de Bonelli, *Aquila fasciata*
- le Vautour percnoptère, *Neophron percnopterus*
- le Circaète Jean-le-blanc, *Circaetus gallicus*
- le Faucon crécerellette, *Falco naumanni*
- le Grand-duc d'Europe, *Bubo bubo*
- le Petit-duc d'Europe, *Otus scops*
- le Rollier d'Europe, *Coracias garrulus*
- l'Outarde canepetière, *Tetrax tetrax*
- l'Engoulevent d'Europe, *Caprimulgus europaeus*
- l'Alouette lulu, *Lulu arborea*
- la Fauvette pitchou, *Sylvia undata*
- le Pipit Rousseline, *Anthus campestris*
- le Bruant ortolan, *Emberiza hortulana*

Durant l'année 2014, la LPO PACA, en collaboration avec d'autres structures naturalistes, a été missionnée pour effectuer un état des lieux pour plusieurs espèces ciblées par le programme LIFE des Alpilles : le Petit-duc scops, l'Engoulevent d'Europe, l'Alouette lulu, la Fauvette pitchou, le Pipit rousseline et le Bruant ortolan. Cet état des lieux s'est concentré sur l'évaluation de la taille de population pour chacune de ces espèces, notamment en termes de densité par grand type habitat. Dans un second temps, une estimation de la taille totale de population sur l'ensemble de la ZPS des Alpilles a été calculée.

Présentation des espèces

Petit-duc scops

Le Petit-duc scops, *Otus scops*, est un petit rapace nocturne appartenant à la famille des Strigidés (figure 1). Cette espèce est commune dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et l'enquête initiée par l'Atlas des Oiseaux Nicheurs de PACA fait état de près de 60% des mailles de la région occupées par le Petit-duc (Hameau, 2009). Malgré cette abondance marquée dans la région, peu d'études font état des densités ou de l'évolution des populations. Ce rapace nocturne est migrateur. Dès le mois de mars, les premiers oiseaux sont notés mais c'est dans la première décade d'avril que les arrivées sont massives. Comme pour la plupart des espèces nocturnes, la présence du Petit-duc est révélée par son chant caractéristique qu'il lance dès le crépuscule. Cette espèce est particulièrement liée à la présence de l'homme. En effet, cette espèce cavernicole recherche les vieux bâtiments, les granges, les ruines ainsi que les grands arbres dans lesquels elle trouve les cavités nécessaires à sa nidification. Majoritairement insectivore, les milieux anthropisés lui offrent une source de nourriture importante notamment au voisinage des zones éclairées qui attirent les arthropodes. Dans les Alpilles, cette espèce est bien présente sans toutefois être abondante comme il est mentionné dans le Document d'Objectif (DOCOB) de la ZPS des Alpilles avec 8 couples estimés (Parc Naturel régional des Alpilles *et al* 2010). De plus, le peu d'observations issues de la base de données participatives faune-paca semble corroborer ce constat. Pour apporter des éléments de réponses, une étude spécifique visant à estimer la taille de population du Petit-duc scops dans la ZPS des Alpilles a été entreprise au cours du printemps 2014.

Engoulevent d'Europe

L'Engoulevent d'Europe, *Caprimulgus europaeus,* est un oiseau insectivore dont la période d'activité débute au crépuscule et se termine à l'aube (figure 2). La population française est estimée entre 50000 et 100000 couples dont une grande partie est présente dans la région PACA (Dubois *et al* 2008). Cette espèce est bien répandue notamment en Basse-Provence (Peyre 2009). Le DOCOB de la ZPS des Alpilles fait état d'une population estimée à 35 couples sur l'ensemble du territoire (Parc Naturel régional des Alpilles *et al* 2010). Cette espèce nocturne est migratrice. Les premiers retours sont perçus à partir de la troisième décade d'avril mais les observations augmentent fortement à partir de mai avec le début de la période de chant. Comme pour la plupart des espèces nocturnes, l'Engoulevent d'Europe se repère par son chant caractéristique qu'il lance dès le crépuscule. Cette espèce est liée à la présence de milieux ouverts, pour rechercher sa nourriture, alternant avec des zones boisées pour sa reproduction.

Particulièrement commun dans les massifs calcaires de Basse-Provence, peu de connaissances sont disponibles sur les tailles de population ainsi que sur l'évolution des effectifs. Au printemps 2014, une étude a été entreprise pour estimer la taille de population et obtenir des estimations de densités dans la ZPS des Alpilles.



Figure 2 Engoulevent d'Europe © Aurélien Audevard.

Passereaux

L'Alouette lulu (figure 3) et la Fauvette pitchou (figure 4)) sont sédentaires. La Fauvette pitchou reste cantonnée toute l'année sur son territoire bien que certains individus soient observés en dehors des aires habituelles en période d'hivernage. Quant à elle, l'Alouette lulu se déplace durant la période hivernale en formant des groupes de plusieurs dizaines d'individus dans des zones cultivées. Dès le mois de janvier, les individus retournent sur les zones de nidification et les premiers chants sont entendus. Le Pipit rousseline (figure 5) et le Bruant ortolan (figure 6) sont des espèces migratrices. Elles effectuent toutes les deux leur retour à partir de la mi-avril.



Figure 3 Alouette lulu © Pierre Giffon.



Figure 4 Fauvette pitchou © Aurélien Audevard.

Afin de mieux connaitre l'état des populations de ces quatre espèces dans la ZPS des Alpilles, une étude visant à estimer la taille de population a été entreprise dans la ZPS des Alpilles au cours du printemps 2014. Plus précisément, nous avons estimé des densités de populations par grand ensemble d'habitat, puis à partir de ces premiers résultats, nous avons évalué la taille de population totale pour chaque espèce dans l'ensemble de la ZPS des Alpilles.



Figure 5 Pipit rousseline © Aurelien Audevard.



Figure 6 Bruant ortolan © Aurelien Audevard.

Matériel et Méthode

Petit-duc scops

Pour inventorier la population nicheuse de Petit-duc scops dans la ZPS des Alpilles, la technique des points d'écoute a été utilisée. Comme mentionné plus haut, les habitats favorables à l'installation de cette espèce se retrouvent essentiellement dans les zones anthropisées, c'est-à-dire les zones urbaines, périurbaines, agricoles ou encore les haies d'arbres. Ces différents habitats sont peu représentés sur l'ensemble de la ZPS des Alpilles. Afin de limiter l'effort de terrain aux zones potentiellement favorables, nous avons fait un échantillonnage ciblé. D'après l'analyse des cartes IGN et des ortho photos, un ensemble de secteurs, situés principalement en zones urbaines et périurbaines mais également, les mas, les haies d'arbres bordant les routes et les cultures maraichères, ont été sélectionnés. Sur l'ensemble de la ZPS, ce sont 88 zones favorables qui ont été identifiées par SIG représentant 6200 hectares soit 23% de la surface totale de la ZPS (27000 hectares) (Figure 7). Ces zones présentent des superficies plus ou moins grandes. Dans le cas où la zone est relativement petite, un seul point d'écoute est localisé au centre de la zone. Inversement, si la zone à prospectée est étendue, plusieurs points d'écoute sont déterminés suivant un quadrillage régulier visant à maximiser la couverture de l'échantillonnage. Ce protocole d'étude s'est largement inspiré des travaux réalisés dans le Parc Naturel Régional du Lubéron (PNRL ; Hameau 2008). Ce protocole se divisait en deux phases totalisant une durée de 5 minutes d'écoute : une première phase sans utilisation de la repasse (première minute d'écoute), suivie d'une seconde phase avec utilisation de la repasse (une minute de repasse, puis écoute sans repasse). Les résultats ont montré que la repasse augmentait significativement le nombre de contact de mâles chanteurs (Hameau 2008).

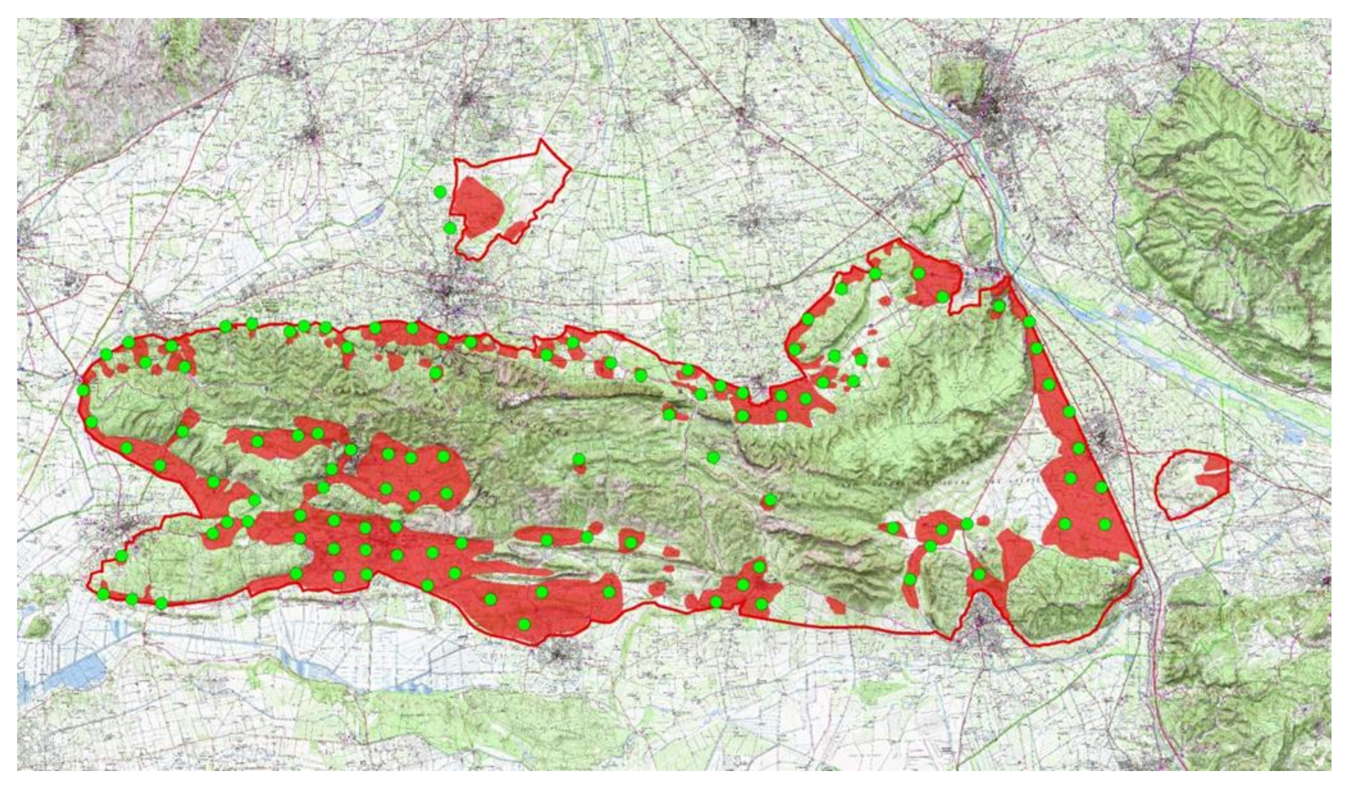


Figure 7 Zones échantillonnées et points d'écoute pour l'étude Petit-duc scops. Les surfaces en rouge représentent les zones favorables prospectées. Les points verts localisent les points d'écoute Petit-duc scops. La ligne rouge symbolise la limite de la ZPS des Alpilles.

A partir de ces conclusions, nous avons décidé d'utiliser la repasse pour chacun de nos points d'écoute, afin de maximiser la probabilité de détection tout en limitant l'effort de terrain. La succession des séquences de repasses et d'écoutes s'est déroulée de la manière suivante :

- **1ère minute :** 1 minute d'écoute
- **2ème minute :** 30 secondes de repasse, 30 secondes d'écoute
- **3ème minute :** 1 minute de repasse
- **4ème minute :** 1 minute d'écoute
- **5ème minute :** 1 minute d'écoute

Dans le cas où un oiseau était contacté durant la première minute d'écoute sans repasse, le reste de l'écoute s'est fait sans utilisation de la repasse. De la même manière, à partir du moment où un oiseau était contacté au cours des cinq minutes d'écoute, l'utilisation de la repasse était stoppée. En effet, le repasse simule l'intrusion d'un autre mâle sur un territoire déjà occupé et peut donc entrainer des perturbations sur le comportement des oiseaux. De plus, la repasse peut avoir un fort pouvoir d'attraction sur le Petit-duc, mettant en évidence le biais potentiel de détection du même oiseau sur des points différents. Un effort particulier a été mis sur la localisation précise des oiseaux contacté sur chaque point d'écoute en tenant compte de la possibilité d'entendre des oiseaux déjà détecté sur des points d'écoute voisins. Ainsi, chaque oiseau contacté a été localisé et la distance à laquelle il se trouvait a été estimée selon ces trois classes : inférieure à 100 mètres, entre 100 et 500 mètres et supérieure à 500 mètres (en fonction de la topologie du terrain, une distance plus précise a pu être potentiellement estimée). Pour cela, les observateurs disposent d'une fiche de terrain individuelle pour chaque point d'écoute.

Les conditions météorologiques (vent, pluie, température) ainsi que les nuisances sonores peuvent influencer la qualité des écoutes mais aussi l'activité de chant des mâles de Petit-duc. Afin de limiter ce biais environnemental, un ensemble de relevés a été fait pour chaque point d'écoute (bruit, vent et pluie).

Un seul passage a été réalisé pour cette étude. La période d'écoute s'est étalée entre le 15 mai 2014 et le 15 juin 2014, ce qui correspond au maximum de l'activité de chant chez le Petit-duc scops. L'ensemble des points d'écoute a été effectué par des bénévoles de l'association LPO PACA.

Engoulevent d'Europe

Pour estimer la taille de population de l'Engoulevent d'Europe dans la ZPS des Alpilles, nous nous sommes appuyés sur l'utilisation des points d'écoute. Pour cela, un maillage de 2km sur 2km a été superposé à la ZPS des Alpilles. Dans le cas ou plus 50% de la surface d'une maille se situait en dehors des limites de la ZPS, elle n'a pas été considérée dans la zone d'étude. Ainsi, le nombre total de mailles s'est élevé à 71. D'après les connaissances disponibles sur cette espèce, l'Engoulevent d'Europe est une espèce très répandue dans les Alpilles et occupent une large variété d'habitats. Tout de même, il se retrouve principalement dans des milieux ouverts de type garrigue, notamment des garrigues hautes ou encore en lisière de pinède. Malgré tout, on peut le retrouver dans des zones agricoles ou périurbaines. Pour cette raison, l'échantillonnage des points d'écoute s'est fait dans l'ensemble de la ZPS et dans les habitats moins favorables pour l'espèce afin de détecter l'ensemble de la population des Alpilles. Dans chacune de ces mailles, deux points d'écoutes ont été placés par tirage aléatoire dans la maille avec une distance d'au minimum 1000 mètres entre ces points. Les écoutes se faisant de nuit, la localisation de chaque point a pu être légèrement

modifiée afin d'éviter les secteurs trop reculés ou encore trop proches de routes fréquentées.

Chaque point d'écoute a été réalisé pendant une période de 10 minutes. Ces 10 minutes ont été découpées en 5 sous-sessions de 2 minutes. Ce découpage du point d'écoute en plusieurs sous-sessions de durée identique permet de calculer une probabilité de détection. Chaque sous-session est alors considérée comme un réplicat de passages et analysée comme tel. Dans le cas où la zone d'étude est vaste et l'effort de terrain disponible limité, cette technique permet de s'affranchir du double passage par point qui classiquement permet d'obtenir la probabilité de détection. Le calcul de la probabilité de détection est indispensable. En effet, elle est généralement inférieure à 1 et potentiellement hétérogène dans le temps et dans l'espace. Son calcul permet donc de préciser et d'affiner les calculs d'estimation de population. Cette méthode est encore peu utilisée pour ce type d'étude. Cependant, certaines structures en collaboration avec des organismes de recherche ont appliqué ce protocole comme pour la réalisation du DOCOB de la ZPS des garrigues de Lussan (FR9112033) dans le Gard (Communauté des communes du Grand Lussan 2012) ou encore pour le projet FARMLAND. Durant ces sous-sessions de deux minutes, tous les contacts d'oiseaux (chant, cris, observation visuelles) sont relevés sur une fiche de terrain. Chaque sous-session étant considérée comme indépendante, les compteurs sont remis à zéro toutes les deux minutes. Ainsi, un même oiseau peut être détecté durant une ou plusieurs sous-sessions au cours du point d'écoute. Pour chaque oiseau entendu, une estimation de la distance du contact a été faite selon trois classes de distances : inférieure à 100 mètres, entre 100 et 400 mètres et supérieure à 400 mètres. La période de terrain s'est déroulée du 03/06/2014 au 02/07/2014. Les points d'écoute ont débuté au coucher du soleil et se sont terminés deux heures après le coucher du soleil.

Comme pour le Petit-duc scops, les conditions météorologiques (vent, pluie, température) ainsi que les conditions d'écoutes (bruit) peuvent influencer la qualité de la détection mais aussi l'activité de chant de l'Engoulevent d'Europe. Afin de limiter ce biais environnemental, la pluie, le vent et le bruit ont été relevés sur pour chaque écoute.

Afin de tester un éventuel effet de l'habitat sur l'abondance de l'Engoulevent d'Europe, un relevé habitat a été effectué pour l'ensemble des points d'écoute. Ce relevé s'est limité dans un cercle de rayon 400 mètres autour du centre du point d'écoute. Ce relevé a été fait à partir d'une interprétation de photos aériennes. Cinq grands ensembles d'habitats ont été identifiés (table 1).

Table 1. Grands ensembles d'habitats relevés pour l'Engoulevent d'Europe, ainsi que les milieux associés.

Milieu	Détail
Agricole	Vignes, Oliveraies, Cultures maraichères, Cultures céréalières, Labours
Forestier	Pinèdes, Feuillus, Mixtes
Garrigue	Garrigues basses (<1 mètre), Garrigues hautes (>1 mètre)
Ouvert	Pelouses, Prairies, Friches, Terrains d'incendie
Urbain	Bâtiments

Les données obtenues à partir de ce protocole de points d'écoute ont été analysées avec de modèles de type N-mixture (Royle 2004). L'utilisation d'un seul passage par point d'écoute avec divisions en sous-sessions est une adaptation de la méthode initiale (Alldredge 2007). Les données obtenues au cours de la phase de terrain sont analysées grâce à la fonction pcount du package unmarked (Fiske & Chandler 2010) implémentée sous l'environnement R (R core team 2009). A partir du modèle sélectionné, des densités par grand ensemble d'habitat (dans le cas où l'abondance

varie en fonction de l'habitat) et par unité de surface ont été calculées. Secondairement, à partir de ces densités, nous avons calculé des estimations de population totale sur l'ensemble de la ZPS en pondérant ces densités par les surfaces couvertes par chaque grand ensemble d'habitat. Pour plus détails dans les analyses statistiques, vous pouvez contacter les auteurs.

Passereaux

Pour estimer la taille de population de ces quatre espèces de passereaux dans la ZPS des Alpilles, cette étude s'est appuyée sur l'utilisation des points d'écoute. Les mêmes points d'écoute ont été utilisés pour échantillonner les quatre espèces. Un maillage de 1km sur 1km a été superposé à la ZPS des Alpilles. Dans le cas où plus de 50% de la surface de la maille se situait en dehors de la ZPS, celle-ci n'a pas été considérée dans la zone d'étude. D'après les connaissances disponibles sur ces espèces, elles sont particulièrement présentes dans les milieux ouverts de type garrigue. Cependant, l'Alouette lulu est plus généraliste dans les habitats qu'elle utilise et elle se retrouve partiellement dans des secteurs plus agricoles. De ce fait, l'échantillonnage des points d'écoutes s'est fait dans l'ensemble de la ZPS et dans les habitats supposés moins favorables afin de détecter l'ensemble des populations des quatre espèces. Ainsi, 60% des points d'écoute ont été faits en milieu potentiellement favorable (garrigue), 20% en milieu forestier et 20% en milieu agricole. Dans chacune de ces mailles, un point d'écoute a été placé de manière aléatoire dans la maille. Une distance d'au minimum 400 mètres sépare les points voisins. La localisation de chaque point a pu être légèrement modifiée afin d'éviter les secteurs trop reculés ou encore trop proches de routes fréquentées.

La méthodologie du point d'écoute est la même que pour l'étude Engoulevent d'Europe (méthode d'Alldregde s'appuyant sur les travaux de Royle). La période de chant n'est pas la même pour les quatre espèces. En effet, l'Alouette lulu et la Fauvette pitchou sont sédentaires et la période maximale de chant se situe autour du premier avril. Pour le Bruant ortolan et le Pipit rousseline qui sont migrateurs, les oiseaux sont installés et chantent à partir du mois de mai. Ainsi, deux passages indépendants ont été réalisés afin de pouvoir détecter les quatre espèces dans leur période optimale. Le premier passage s'est déroulé entre le 15/03/2014 et le 15/04/2014 tandis que le second passage s'est déroulé entre le 01/05/2014 et 01/06/2014. Pour chaque oiseau entendu sur un point d'écoute, une estimation de la distance du contact a été faite selon trois classes de distance : inférieure à 50 mètres, entre 50 et 100 mètres et supérieure à 100 mètres. De plus, le type de contact a été relevé : chant, cris ou observation directe. Les conditions environnementales (bruit) et météorologiques (vent, pluie, nébulosité) ont été notées.

Afin de tester un éventuel effet de l'habitat sur l'abondance des quatre espèces de passereaux, un relevé habitat a été effectué pour l'ensemble des points d'écoute. Ce relevé s'est limité dans un cercle de rayon 100 mètres autour du centre du point d'écoute. Il a été fait sur le terrain par les observateurs lors du premier passage sur le point d'écoute. Le pourcentage des différents habitats a été calculé sur une fiche de terrain et contrôlé sur SIG.

Table 2 Différents types de milieux relevés sur les points d'écoute passereaux.

Grand ensemble d'habitat	Milieux
Forestier	Pinède
	Chênaie verte
	Chênaie pubescente
	Mixte
	Ripisylve
Garrigue	Haute (>1mètre)
	Basse (<1 mètre)
Agricole	Vigne
	Oliveraie
	Autres (à spécifier)
Prairie	Permanente
	Fauche
	Pelouse
Urbain	Jardin
	Bâtiment

Le traitement statistique effectué sur les points d'écoute passereaux a été le même que pour l'Engoulevent d'Europe et a conduit aux calculs de densités par grand ensemble d'habitat puis à une estimation de taille de population sur l'ensemble de la ZPS des Alpilles.

Résultats

Petit-duc scops

C'est un total de 112 points d'écoute qui ont été réalisés sur l'ensemble de la ZPS des Alpilles au cours du printemps 2014. Ceci correspond à une surface de 5950 hectares de zones favorables échantillonnées. Ces points d'écoutes ont été réalisés par 5 observateurs différents. Sur les 112 points d'écoute, seuls 14 ont été positifs soit 13% des points d'écoute. A ces résultats obtenus à partir des points d'écoute s'ajoutent des observations issues de la base de données faune-paca. Ces observations viennent compléter l'étude petit-duc et représentent plus de 50% des contacts de Petit-duc obtenus ce printemps 2014. Le recensement réalisé pour cette étude Petit-duc a mis en évidence la présence d'au minimum 29 mâles chanteurs sur la zone d'étude (figure 8). Ce résultat permet d'établir une densité de 1 mâle chanteur pour 205 hectares ou 0,48 mâle chanteur par kilomètre carré. D'après la carte des observations, le Petit-duc se répartit sur les bordures de la ZPS avec cependant, une préférence pour la partie sud des Alpilles (23 mâles sur le secteur sud contre 6 pour le secteur nord). Le nord de Fontvieille est bien occupé ainsi que les zones agricoles et urbaines autour de Maussane-les-Alpilles et du Paradou. Le nord de Mouriès est aussi bien fréquenté ainsi que le village d'Aureille. A noter la présence d'un mâle dans le centre-ville d'Eyguières situé en bordure des limites de la ZPS des Alpilles et non pris en compte dans le total. En revanche, l'Est est très peu occupé notamment la plaine agricole entre Eyguières et Sénas. C'est également le cas des zones viticoles entre Orgon et Eygalières qui semblaient pourtant favorables avec la présence de haies de vieux arbres. Toute la partie nord des Alpilles située au sud de Saint-Rémy-de-Provence est peu fréquentée malgré une bonne couverture de l'échantillonnage.

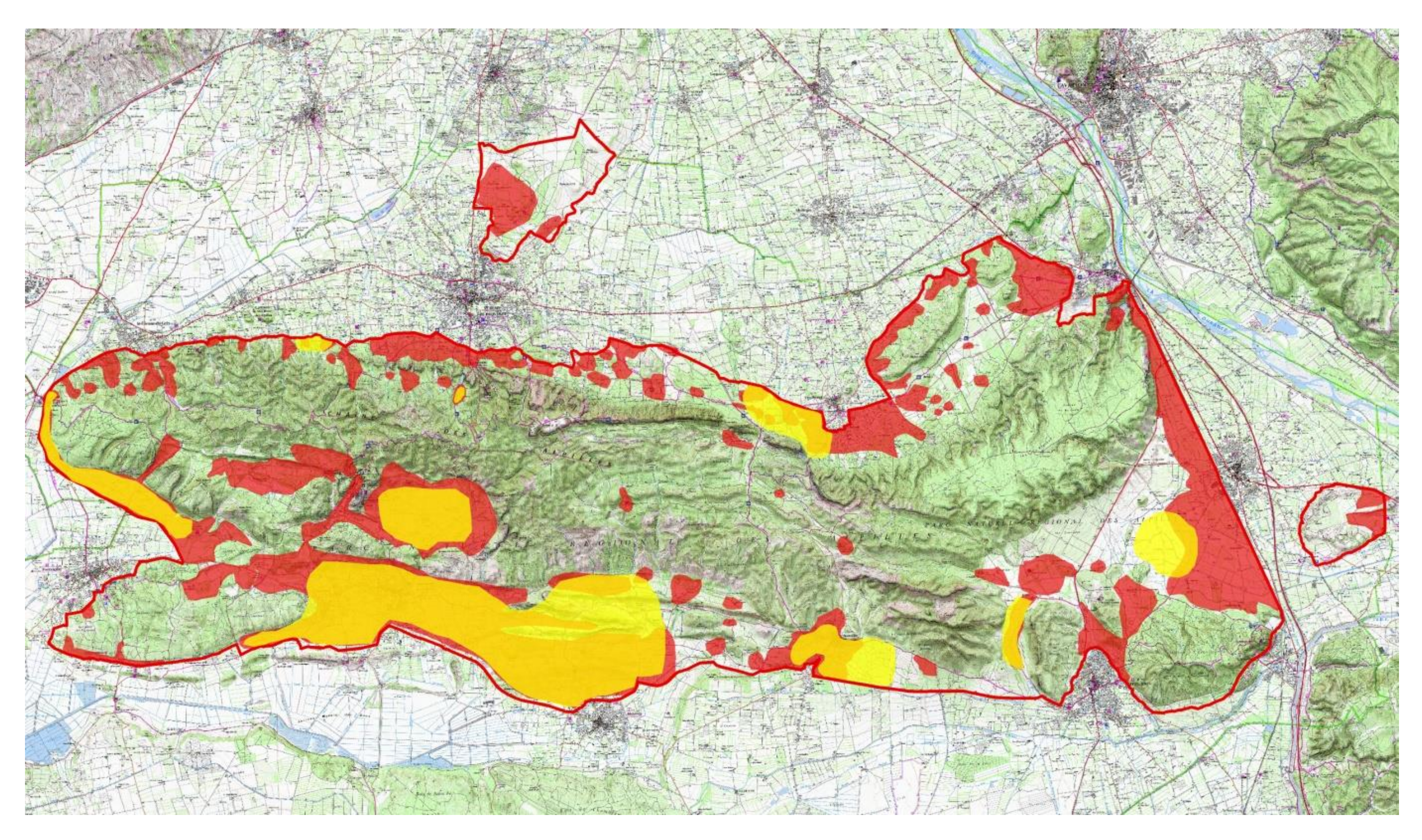


Figure 8 Zones de présence du Petit-duc scops dans la ZPS des Alpilles. Les surfaces en jaune et rouges représentent respectivement la présence du Petit-duc scops et les secteurs échantillonnées par points d'écoute. Le trait rouge matérialise la limite de la ZPS des Alpilles.

Engoulevent d'Europe

C'est un total de 117 points d'écoute qui ont été réalisés au cours de cette étude Engoulevent d'Europe dans la ZPS des Alpilles. Ces points d'écoute ont été réalisés par 7 observateurs différents. Sur 39% des points, au moins un individu chanteur a été détecté dans un rayon de 400 mètres autour de l'observateur. C'est donc un total de 63 mâles chanteurs d'Engoulevent détecté et pris en compte dans les analyses statistiques.

A partir des analyses statistiques, des densités ont pu être calculées pour les grands ensembles d'habitats. Le milieu ouvert de type garrigue est le plus dense avec une moyenne de 2 [1,3 ; 3,1] mâles chanteurs par km². Ensuite vient le milieu ouvert avec 0,9 [0,6 ; 1,3] mâles chanteurs par km². Les densités pour les autres grands ensembles d'habitats sont présentées Table 3. La figure 9 présente la carte des Alpilles avec les densités par grands ensembles d'habitats. A partir de ces densités par type de milieu, nous pouvons pondérer par la surface d'habitat de chaque de type de milieu afin d'avoir une estimation de la taille de population. Ainsi, nous obtenons une estimation de 262 [164 ; 417] mâles chanteurs pour l'ensemble de la ZPS des Alpilles.

Milieux	Densité par km²	Intervalle de confiance (5%/95%)
Garrigue	2,0 chanteurs	[1,3 : 3,1] chanteurs
Ouvert	0,9 chanteurs	[0,6 : 1,3] chanteurs
Forêt	0,8 chanteurs	[0,5 : 1,2] chanteurs
Agricole	0,6 chanteurs	[0,3 : 1,1] chanteurs

Table 3. Densité de mâles chanteurs par km² obtenues avec le modèle sélectionné. Intervalles de confiance à 95% [5% ; 95%].

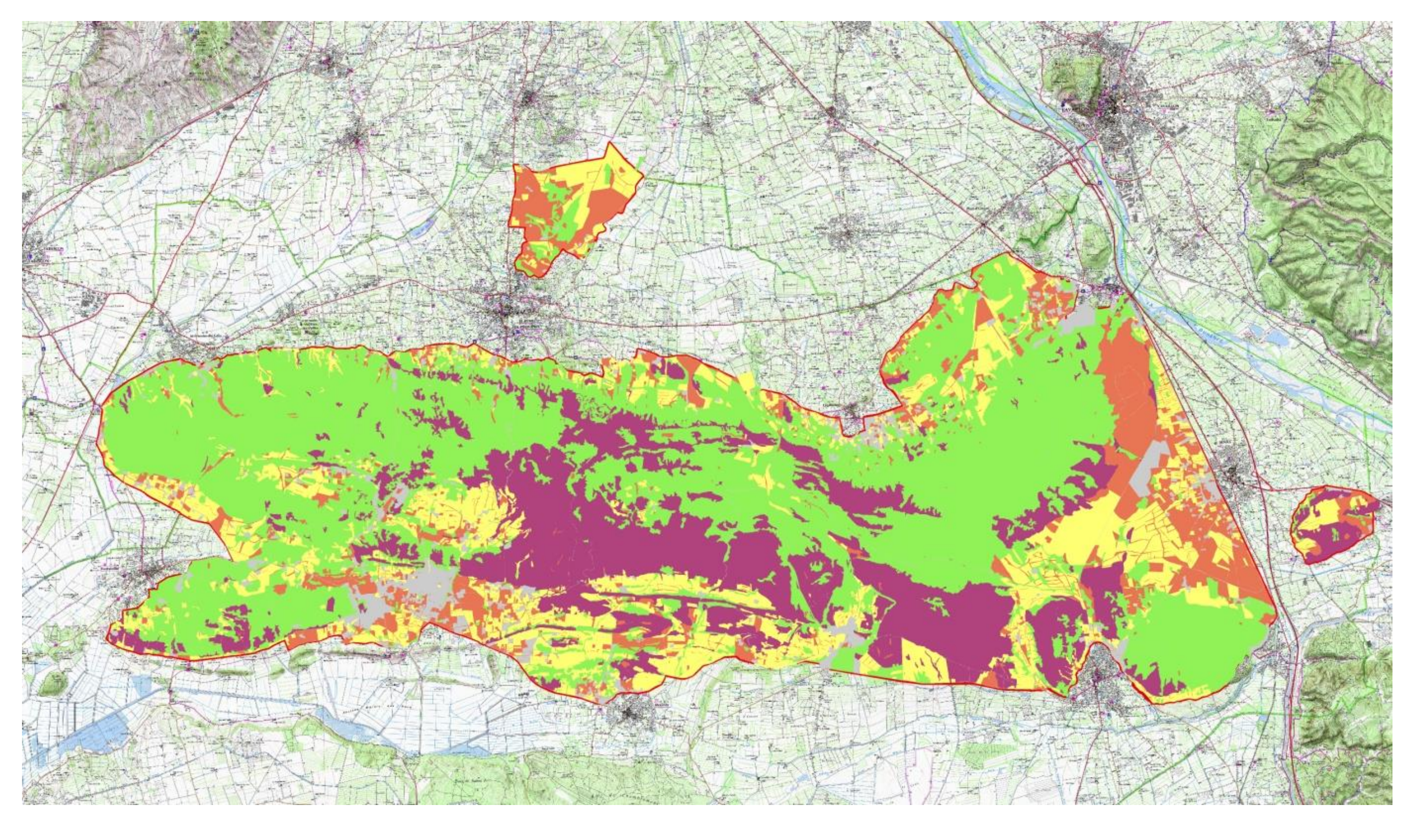


Figure 9 Carte des densités (mâles chanteurs par km²) d'Engoulevent d'Europe par grand ensemble d'habitat. En violet: 2,0 mâles chanteurs/km² ; en orange : 0,9 mâle chanteur/km² ; en vert : 0,8 mâle chanteur/km² ; en jaune : 0,6 mâle chanteur/km². Les limites de la ZPS sont représentées par la ligne rouge.

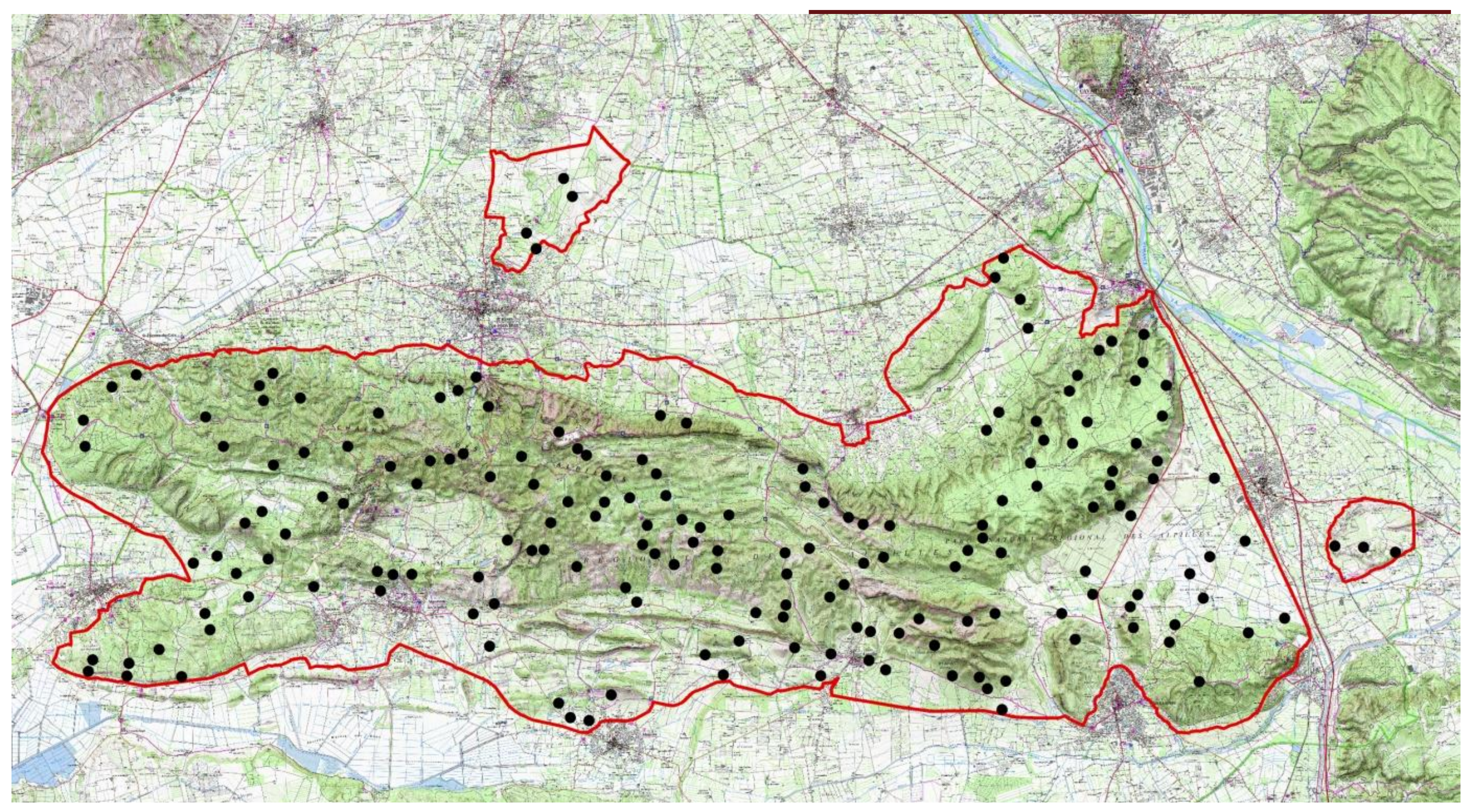


Figure 10 Carte des points d'écoute dans le ZPS des Alpilles. Les points en noirs représentent un point d'écoute avec au moins un passage réalisé. La ligne rouge représente la limite de la ZPS des Alpilles.

Passereaux

C'est un total de 168 et 176 points d'écoute qui ont été réalisés respectivement lors du premier et du second passage dans la ZPS des Alpilles (figure 10). Ces points d'écoute ont été réalisés par 5 observateurs différents.

Concernant l'Alouette lulu, 29% et 31% des points d'écoutes ont été positifs respectivement pour le premier et le second passage (table 4). Près de 45% des contacts d'Alouette lulu concernait des chanteurs qui n'ont pas été pris en compte dans l'analyse, c'est-à-dire à une distance supérieure à 100 mètres du centre du point d'écoute. Ce résultat tend à remettre en cause la distance maximale de prise en compte des chanteurs inférieure à 100 mètres. Ceci nous prive d'un grand nombre de données pour cette espèce. Les résultats pour la Fauvette pitchou sont très proches de l'Alouette lulu avec 23% et 26% de points positifs respectivement pour le premier et le second passage. En revanche, plus de 90% des mâles chanteurs ont été entendus à l'intérieur de la surface prise en compte dans l'analyse statistique. Cependant, les données d'oiseaux chanteurs pour cette espèce représentent seulement 50% de l'ensemble des contacts (chant, cris de contact, observation directe). Les deux autres espèces étudiées sont moins communes. Le Pipit rousseline n'a pas été détecté lors du premier passage. 14 mâles chanteurs ont été entendus lors du deuxième passage, représentant seulement 8% de points positifs (table 4). Le Bruant ortolan confirme son

Table 4. Résultats généraux des deux passages de points d'écoutes dans la ZPS des Alpilles. Le nombre de mâles chanteurs correspond aux individus pris en compte dans les analyses

Espèce	Nombre total de mâles chanteurs pour le premier passage	Nombre total de mâles chanteurs pour le second passage	Pourcentage de points d'écoute positif pour le premier passage	Pourcentage de points d'écoute positif pour le second passage
Alouette lulu	66	66	28%	29%
Fauvette pitchou	67	86	23%	26%
Pipit rousseline	0	14	0%	8%
Bruant ortolan	0	1	0%	0,6%

mauvais état de conservation sur la ZPS des Alpilles. Seulement un mâle chanteur a été entendu lors des points d'écoute sur le dernier secteur connu dans les Alpilles. Des prospections complémentaires ont permis de détecter un mâle chanteur supplémentaire sur le même secteur. Du fait de la rareté de ces deux espèces, nous n'avons pas eu suffisamment de données pour réaliser les analyses statistiques nécessaires à l'estimation de densités. De ce fait, seules l'Alouette lulu et la Fauvette pitchou sont concernées par les paragraphes suivants.

Au vu de la rareté de certains milieux dans les Alpilles et du nombre de points d'écoute réalisés, il n' a pas été permis d'utiliser l'ensemble des habitats relevés pour tester leurs éventuels effets sur l'abondance de l'Alouette lulu et de la Fauvette pitchou. Ainsi, nous avons regroupé certains milieux en 7 grands ensembles d'habitats (table 5).

Table 6. Grands ensembles d'habitats utilisés dans les analyses statistiques pour tester l'effet de l'habitat sur l'abondance de l'Alouette lulu et de la Fauvette pitchou.

Grand ensemble d'habitat	Détails
Forestier	Pinède, Chênaie verte, Chênaie pubescente, Mixte, Ripisylve
Garrigue haute	>1mètre
Garrigue basse	<1 mètre
Agricole	Vigne, Autres (à spécifier)
Oliveraie	Oliveraie
Ouvert	Prairie permanente, Pelouse, Friche
Urbain	Jardin
	Bâtiment

Alouette lulu

Les analyses statistiques ont été réalisées pour les deux passages de manière indépendante. Pour le premier passage, la sélection de modèle a retenu le modèle neutre avec effet du milieu sur l'abondance. Le modèle neutre sans effet du milieu est relativement proche du modèle précédent (selon le critère de sélection AICc). Au vu des scores d'AICc très proches entre ces deux modèles, les calculs de densités ont été réalisés pour le modèle avec

Table 5. Densités de mâles chanteurs pour l'Alouette lulu par unité de surface, calculées à partir du modèle sélectionnée, pour le premier et le second passage. Intervalles de confiance à 95% [5%; 95%]. Les résultats sont représentés pour le modèle neutre avec effets du milieu et sans effets du milieu sur l'abondance pour le premier passage, et pour le modèle neutre sans effets de l'habitat pour le second passage. Le total par milieu correspond à la multiplication des densités par la surface de milieu considéré. Le total sur la ZPS des Alpilles correspond à la somme des totaux des milieux.

Passage	Modèle	Grands ensembles d'habitats	Densité par point d'écoute	Densité pour 10 hectares	Total par milieu	Total sur la ZPS des Alpilles
Premier passage	Avec milieu	Ouvert+ Oliveraie+ Agricole+ Urbain	0,56 [0,28 ; 1,08]	1,8 [0,9 ; 3,4]	1524 [763 ; 2961]	3309 [2015 ; 5495]
		Garrigue basse+ Garrigue haute	0,34 [0,26 ; 0,46]	1,1 [0,8 ; 1,5]	621 [426 ; 826]	
		Forestier	0,29 [0,2 ; 0,43]	0,9 [0,6 ; 1,4]	1164 [786 ; 1708]	
	Sans milieu		0,36 [0,35 ; 0,46]	1,2 [1,1 ; 1,5]		3121 [3020 ; 3992]
Deuxième Passage	Sans milieu		0,37 [0,36 ; 0,48]	1,2 [1,1 ; 1,5]		3167 [3078 ; 4102]

milieu et sans milieu (table 6).

Le modèle sélectionné avec milieu montre des densités de mâles chanteurs pour 10 hectares plus importantes dans les grands ensembles d'habitats ouverts perturbés (1,8 mâles chanteurs pour 10 hectares [0,9 ; 3,4]), c'est-à-dire les secteurs agricoles, les oliveraies, les milieux ouverts ou urbains. Les calculs de densités pour les grands ensembles d'habitats ouverts naturels (garrigues hautes, garrigues basses) montrent des valeurs moins importantes avec 1,1 mâle chanteur pour 10 hectares. Les densités les plus faibles sont obtenues pour les secteurs forestiers avec 0,9 mâle chanteur pour 10 hectares. A titre descriptif, le total de mâles chanteurs d'Alouettes lulu dans l'ensemble de la ZPS des Alpilles s'élève à 3309[2015 ; 5495] individus avec cependant un intervalle de confiance assez important. En ne tenant pas compte d'un effet du milieu sur l'abondance chez cette espèce, nous avons calculé des densités de 1,2 mâles chanteurs pour 10 hectares tous milieux confondus, ce qui correspond à un total de 3121 [3020 ; 3992] mâles chanteurs sur l'ensemble de la ZPS, avec un intervalle de confiance plus réduit. Pour le second passage, l'étape de sélection de modèle n'a pas conduit à retenir un effet du milieu sur la probabilité de détection. Les densités sont sensiblement les mêmes que pour le premier passage ce qui montre une activité de chant similaire entre les deux périodes d'écoute.

L'Alouette lulu est bien représentée sur l'ensemble de la ZPS des Alpilles (figure 11). Elle fréquente une mosaïque de milieux, allant de la garrigue basse jusqu'aux zones agricoles. Elle semble toutefois éviter les secteurs forestiers homogènes mais l'ouverture pratiquée par les pistes de DFCI semble lui convenir.

Fauvette pitchou

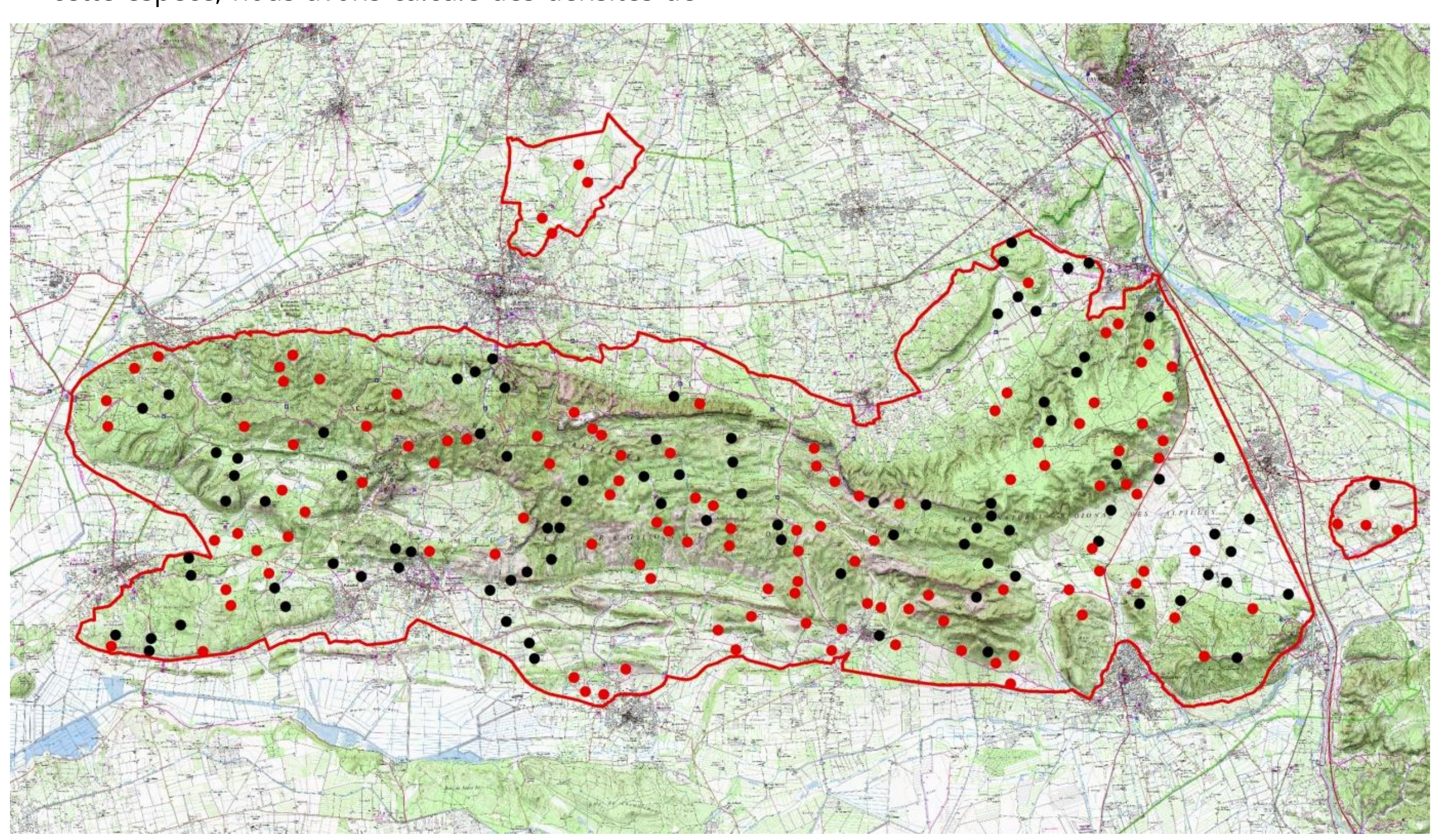


Figure 11. Carte des points d'écoute positifs pour l'Alouette lulu. Les points rouges montrent les points où l'espèce a été notée au moins pour un passage. Les points noirs montrent les points ou l'espèce n'a pas été observée au cours des deux passages.

Les analyses statistiques ont été réalisées pour les deux passages de manière indépendante. Les densités obtenues au cours des deux passages sont relativement proches en fonction des milieux (table 7). Le milieu optimal est la garrigue basse avec 4,7 [2,8 ; 7,8] et 3,8 [2,6 ; 5,8] mâles chanteurs pour 10 hectares respectivement pour le premier et le second passage. Avec la fermeture du milieu, les densités diminuent fortement avec seulement 0,8 [0,4 ; 1,5] et 1,0 [0,7 ; 1,6] mâles chanteurs pour 10 hectares de garrigue haute pour le premier et le second passage. Les densités estimées pour le milieu forestier sont très faibles. A titre descriptif, le nombre total de mâles chanteurs obtenus sur l'ensemble de la ZPS est 1961 [1151 ; 3367] individus pour le premier passage et diminue très légèrement pour le second passage.

D'après nos résultats, la Fauvette pitchou occupe un milieu caractéristique directement lié à l'ouverture du milieu. Les secteurs de garrigues basses, notamment au niveau des Opies (Sud-Est) ou de la partie centrale des Alpilles, sont particulièrement favorables à cette espèce (figure 12). Les densités diminuent fortement lorsque le milieu se ferme (garrigue haute) et sa présence n'est plus qu'anecdotique dans les milieux forestiers.

Table 7. Densités de mâles chanteurs pour la Fauvette pitchou par unité de surface, calculées à partir du modèle sélectionné, pour le premier et le second passage. Intervalles de confiance à 95% [5% ; 95%]. Le total par milieu correspond à la multiplication des densités par la surface de milieu considéré. Le total sur la ZPS DES Alpilles correspond à la somme des totaux par milieu.

Passage	modèle	Grands ensembles d'habitats	Densité par point d'écoute	Densité pour 10 hectares	Total par milieu	Total sur la ZPS des Alpilles
Premier passage	Avec milieu	Garrigue basse	1,46 [0,89 ; 2,44]	4,7 [2,8 ; 7,8]	1769 [1072 ; 2950]	1961 [1151 ; 3367]
		Garrigue haute	0,24 [0,13 ; 0,47]	0,8 [0,4 ; 1,5]	142 [79 ; 282]	
		Forestier	0,01 [0,001 ; 0,11]	0,04 [0,003 ; 0,4]	50 [0 ; 435]	
Deuxième Passage	Sans milieu	Garrigue basse	1,2 [0,82 ; 1,8]	3,8 [2,6 ; 5,8]	1479 [996 ; 2205]	1817 [1169 ; 2883]
		Garrigue haute	0,31 [0.2 ; 0.49]	1,0 [0,7 ; 1,6]	189 [123 ; 293]	
		Forestier	0.04 [0,01 ; 0,1]	0,1 [0,04 ; 0,3]	189 [50 ; 385]	

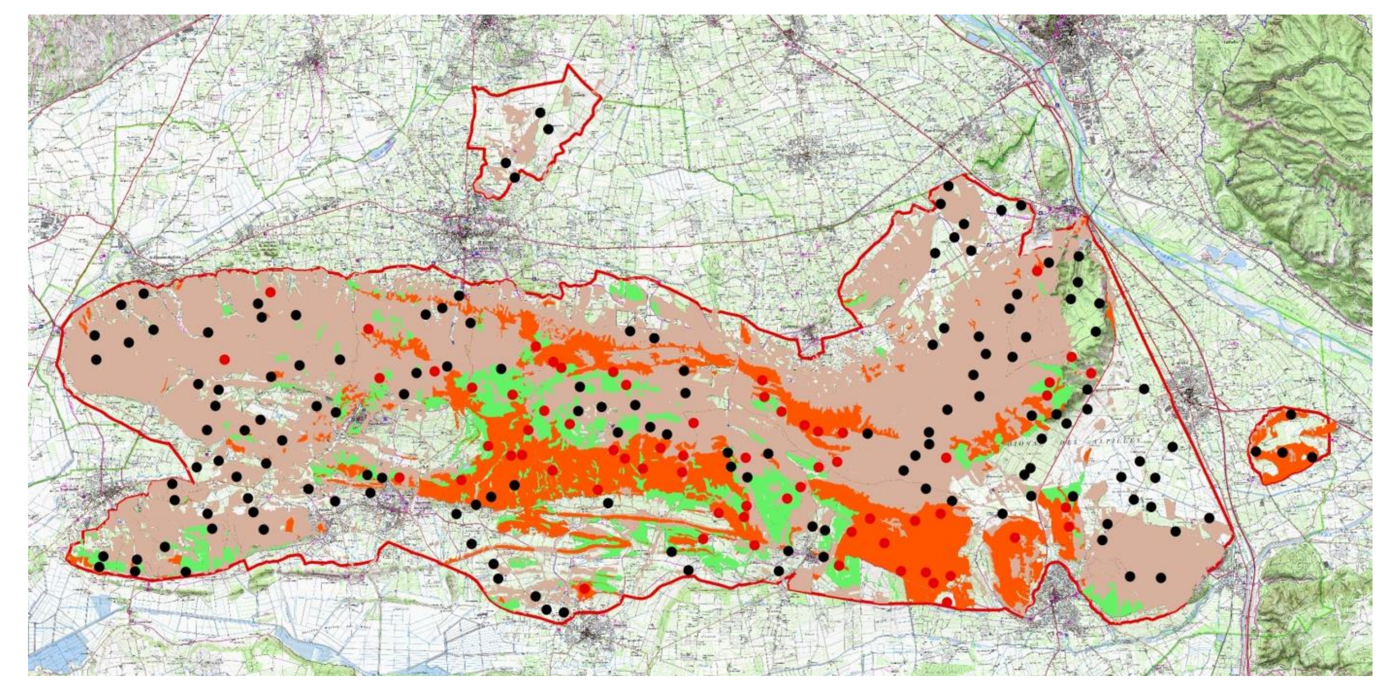


Figure 12. Carte des densités (mâles chanteurs pour 10 hectares) de Fauvette pitchou par grand ensemble d'habitat pour le premier passage. En orange: 4,7 mâles chanteurs/10 ha ; en vert : 0,8 mâle chanteur/10 ha ; en rose : 0,04 mâle chanteur/10 ha. Les points rouges représentent les points d'écoute positifs pour la Fauvette pitchou pour au moins un passage. Les lignes rouges représentent les limites de la ZPS des Alpilles.

Discussion

Petit-duc scops

L'étude menée dans le cadre du Life Alpilles dans la ZPS des Alpilles a mis en évidence la présence d'au minimum 29 mâles chanteurs de Petit-duc scops. En émettant l'hypothèse qu'un mâle chanteur est équivalent à un couple, la population de la ZPS des Alpilles s'élèverait donc à 29 couples, ce qui est plus de 3 fois supérieur à l'évaluation inscrite dans le DOCOB de la ZPS des Alpilles qui donnait 8 couples (Parc Naturel régional des Alpilles *et al* 2010). Avec une densité moyenne de 0,5 mâle chanteur par kilomètre carré, le Petit duc scops montre une abondance relativement faible comparée aux études menées en Provence (table 8). Ceci justifie le ressenti obtenu à partir de l'analyse descriptive des données de faune-paca. En effet, les contacts sont peu courants comparés à d'autres secteurs comparables des Bouches-du-Rhône. Cependant, il est difficile de comparer les résultats de cette étude avec les résultats obtenus sur les autres secteurs. En effet, certaines études ont été réalisées en utilisant la méthode des quadras (sur les îles d'Hyères, de Port-Cros et d'Oléron) et d'autres en effectuant deux passages de points d'écoute (Lubéron). Si l'on regarde dans le détail l'étude du Lubéron, nous constatons que le deuxième passage apporte 22% d'individus en plus comparé au premier passage (Hameau 2008). Ce constat est renforcé par nos données. En effet, dans les Alpilles, certaines observations hors protocole points d'écoute ont été obtenues sur ou à proximité de localités échantillonnées par notre étude. De plus, le secteur échantillonné dans les Alpilles a été limité aux zones potentiellement favorables. Il est fortement probable que certains oiseaux soient cantonnés dans des secteurs plus naturels, notamment dans des pinèdes avec alternance de milieux ouverts. Pour l'ensemble de ces raisons, le total de 29 mâles chanteurs obtenu au cours de cette étude représente un minimum mais met en évidence la rareté du Petit-duc scops dans la ZPS des Alpilles.

Engoulevent d'Europe

Nous avons employé la méthodologie des points d'écoute pour estimer la taille de population d'Engoulevent d'Europe dans la ZPS des Alpilles. L'étape de sélection du modèle montre un effet significatif de la date et du bruit sur la probabilité de détection de cette espèce. De plus, nous avons constaté un effet clair de l'habitat sur l'abondance de l'Engoulevent d'Europe. Dans le milieu optimal qui est la garrigue claire (couvert <1mètre) mais aussi la garrigue haute (couvert>1 mètre), la densité obtenue est de 2 mâles chanteurs par km² soit deux fois supérieure à la densité de 0,9 mâle chanteur par km² obtenue en milieu ouvert. Cette densité est probablement sous-estimée car les parcelles ouvertes du plateau d'Orgon, issues d'un incendie en 2012, n'ont pu être échantillonnées à cause de la difficulté d'accès. Pourtant ce secteur apparait comme favorable et les densités sont probablement importantes. En milieu forestier, la densité est de l'ordre de 0,8 mâle chanteurs par km². L'Engoulevent évite les

Table 8. Résultats comparatifs entre différentes études réalisées en France sur le Petit-duc scops.

	Iles d'Hyères (Vidal 1986)	Ile de Port-Cros (Vidal 1986)	Ile d'Oléron (Bavoux *et al* 1996)	PNRL (Hameau 2008)	ZPS des Alpilles (2014)
Surface pour 1 couple (en hectares)	70	22	192	44	205
Densité (couple par km²)	1,42	4,54	0,52	2,25	0,48

secteurs de pinèdes homogènes. Cependant, l'ouverture du milieu crée par des coupes forestières ainsi que la présence de piste DFCI libère des zones favorables pour l'installation de cette espèce. En milieu agricole, la densité chute à 0,6 mâle chanteur par km². Les grandes cultures de vignes et d'oliviers ne sont pas favorables à l'espèce.
En revanche, lorsque les cultures alternent avec des zones boisées ou de garrigues, l'Engoulevent est présent.

En France, peu d'études se sont intéressées aux estimations de densités d'Engoulevent d'Europe. De plus, les protocoles utilisés sont rarement identiques et les milieux échantillonnés diffèrent ce qui ne facilite pas les comparaisons entre populations. Pour la mise en place du DOCOB de la ZPS des garrigues de Lussan dans le Gard, 102 points d'écoute ont été réalisés pour un total de 292 chanteurs [212 ; 413] sur une surface de 29000 hectares. Les densités obtenues dans les milieux fermés et mixtes étaient de l'ordre de 2 chanteurs par km² et de 0,6 chanteur par km² en milieu ouvert (Communauté de Communes du Grand Lussan 2012). Ces estimations de densités en utilisant un protocole relativement proche du notre (méthode d'Alldredge mais avec une durée d'écoute de 15 minutes) sont voisines de nos résultats et confortent l'idée d'une densité de 2 mâles chanteurs dans les habitats optimaux dans les zones méditerranéennes. En revanche, des recensements exhaustifs effectués sur des parcelles en régénération (de 0 à 20 ans après une coupe soit une surface de 1026 hectares favorables) d'une forêt d'Auvergne ont estimé des densités de 3,6 mâles chanteurs par km² et 4,3 mâles chanteurs par km², respectivement pour les années 2008 et 2009 (Trompat 2010). De même, citons des densités 3 mâles chanteurs par km² sur 3000 hectares de pinèdes fragmentées dans les Landes de Gascogne en 2002 (Barbaro *et al*, 2003). D'autres études menées en Angleterre (zones de landes) ou en Allemagne (pinèdes) font état de densités encore plus importantes, de l'ordre de 10 mâles chanteurs par km² en moyenne (Berry, 1981 ; Schlegel, 1969). Ces résultats sont difficilement comparables avec notre étude tant les protocoles utilisés, les milieux étudiés et les surfaces échantillonnées sont différents. En effet, pour certaines études, la surface échantillonnée a permis de faire un recensement exhaustif (Trompat, 2010). En revanche lorsque les surfaces sont importantes comme dans la ZPS des Alpilles, les recensements exhaustifs ne sont pas envisageables. Le protocole appliqué dans cette étude est un bon compromis entre une large surface échantillonnée et un effort de terrain raisonnable. Cependant, l'application de ce protocole pour une espèce nocturne comme l'Engoulevent d'Europe est ardue, notamment pour l'estimation de la distance de contact. Le mâle en activité de chant peut rester statique mais la perception de la distance de l'oiseau diffère en fonction de l'orientation de ce dernier. Tout de même, cette étude conclut que les densités d'Engoulevent d'Europe dans les milieux optimaux que sont la garrigue et le maquis sont de l'ordre de 2 mâles chanteurs par km² dans la ZPS des Alpilles.

Passereaux

Par la méthode des points d'écoute, quatre espèces de passereaux ont été échantillonnées dans l'ensemble de la ZPS des Alpilles. Les objectifs de cette étude étaient de déterminer les densités de chaque espèce dans les différents grands ensembles d'habitats mais aussi d'obtenir des estimations de populations totales présentes dans la ZPS. Nos résultats montrent que deux espèces sont bien représentées et abondantes : l'Alouette lulu et la Fauvette pitchou. En revanche, le Bruant ortolan

et le Pipit rousseline sont rares et localisés. Ce dernier, malgré un échantillonnage conséquent (plus de 170 points d'écoute) n'a été noté qu'à seulement 14 reprises. Le peu de données recueilli pour cette espèce ne nous a pas permis d'effectuer des calculs de densités. Une étude similaire, menée en 2011, à partir de points d'écoute réalisée dans les garrigues de Lussan (Gard) donne une estimation de la population sur l'ensemble de ZPS (superficie de 29150 hectares) de 189 mâles chanteurs (Communauté de Communes du Grand Lussan 2012). La population des Alpilles est clairement moins importante. En pays d'Apt dans le Vaucluse, une étude à base de points d'écoute entre 1976 et 2003 montre une diminution de 80% des effectifs. La raison invoquée pour cette forte diminution est la fermeture du milieu (Paulus 2009). En Camargue, des densités de 0,4 à 0,6 couple pour 10 ha ont été notées dans des zones de sansouires dans les années 1980 (Blondel & Isenmann 1981). Dans des landes à thym du Gard, les densités sont plus importantes avec de 3,3 à 5,5 chanteurs pour 10 hectares (COGard 1993). Dans les Alpilles, l'essentiel des oiseaux a été contacté dans les terrains incendiés situés dans la partie Nord-est du plateau d'Orgon. Les autres oiseaux ont été notés dans les secteurs de garrigues basses, notamment sur la partie sud des Opies ou à l'Est de la Plaine des Baux-de-Provence. La situation du Pipit rousseline en 2014 dans les Alpilles s'avère compliquée. Il est difficile d'expliquer la diminution de cette espèce avec la fermeture du milieu. En effet, la diminution de l'activité agro-pastorale est bien réelle mais de nombreuses zones échantillonnées encore favorables n'ont pas permis de révéler la présence de cette espèce. Le Pipit rousseline est une espèce migratrice. Comme tous les passereaux migrateurs, des conditions d'hivernage défavorables peuvent entrainer une forte mortalité des individus, qui se traduit par des fluctuations dans les populations nicheuses. La réactualisation de l'inventaire en 2018 apportera des éléments de réponses sur la tendance actuelle de cette espèce dans la ZPS des Alpilles et en Provence.

Le Bruant ortolan est devenu très rare dans les Alpilles. Son déclin dans la zone d'étude considérée a suivi le déclin marqué dans le pays avec la disparition de plusieurs régions de France (Claessens & Rocamora, 1999). Dans les Alpilles, seulement deux mâles chanteurs (un seul à partir des points d'écoute) ont été observés à l'Est du cimetière d'Aureille, le long du GR6. Ces deux mâles occupent une parcelle fréquentée par des taureaux, constitués de prairies rases, de chênes verts isolés, bordant une garrigue basse et dégradée. A signaler que cette parcelle est occupée également par deux couples de Pie-grièche à tête rousse, *Lanius senator*, sur les trois recensées au cours de l'année 2014 dans les Alpilles. Ces couples de Bruant ortolan sont les derniers présents dans les Alpilles à notre connaissance. Pourtant, cette espèce apparaissait comme commune dans les années 1960 (Blondel, *comm pers*). Ce constat actuel suggère la disparition très prochaine du Bruant ortolan de l'avifaune nicheuse de la ZPS des Alpilles.

Au contraire du Pipit rousseline et du Bruant ortolan, l'Alouette lulu et la Fauvette pitchou sont encore relativement bien représentées dans la ZPS des Alpilles. D'après nos résultats, l'Alouette lulu se répartit de manière homogène sur l'ensemble de la ZPS. En effet, nous n'avons pas détecté d'effet de l'habitat sur l'abondance pour le second passage et un effet très léger pour le premier passage. Ces résultats confirment les observations sur le terrain qui montrent que cette espèce s'observe aussi bien en milieu agricole, dans les oliveraies, les garrigues basses mais aussi en milieu forestier lorsque celui-ci subit des ouvertures (coupes

forestières, piste DFCI). Lorsque l'on prend en compte l'effet de l'habitat sur l'abondance, le milieu optimal est représenté par les oliveraies, le milieu ouvert et le milieu agricole avec des densités de 1,8 mâle chanteur pour 10 hectares. L'étude menée dans la ZPS des garrigues de Lussan n'a pas non plus détecté d'effet de l'habitat sur l'abondance de l'Alouette lulu (Communauté de Communes du Grand Lussan 2012). Avec 1,2 mâle chanteur pour 10 hectares tout habitat confondu, la densité se situe dans une tranche moyenne comparée aux résultats d'autres inventaires. En effet, en Haute-Vienne, les densités varient de 0,4 à 2,13 couples pour 10 hectares dans des zones bocagères (Nore *et al*, 1984). En Auvergne, les densités varient entre 1 et 3 couples pour 10 hectares (Boitier 2004). En Ardèche, les densités sont plus faibles avec 0,4 couple pour 10 hectares (Collectif, 2003). Ces densités apportent des éléments de comparaison avec notre étude. Cependant, les différences entre les protocoles utilisés et les milieux échantillonnés sont importantes et il est difficile de conclure sur les densités obtenues dans les Alpilles. Malgré tout, la population totale des Alpilles (estimée à près de 3000 mâles chanteurs) est importante et démontre l'intérêt de conservation des massifs calcaires de Provence pour l'Alouette lulu.

Au contraire de l'Alouette lulu, l'abondance de la Fauvette pitchou est très liée à l'habitat. D'après nos résultats, les densités les plus importantes sont obtenues dans les garrigues basses (couvert végétal inférieur à 1 mètre) avec 4,7 et 3,8 mâles chanteurs pour 10 hectares respectivement pour le premier et le second passage. Viennent ensuite les garrigues hautes (couvert végétal inférieur à 1 mètre) avec 0,8 et 1 mâle chanteur pour 10 hectares respectivement pour le premier et le second passage. Enfin, les densités dans le milieu forestier sont anecdotiques avec seulement 0,04 et 0,1 mâle chanteur pour 10 hectares respectivement pour le premier et le second passage. Dans le milieu optimal (garrigue basse), nous constatons une diminution des densités entre le premier et le second passage. La période d'activité optimale de chant pour la Fauvette pitchou est centrée autour du premier avril. Il semble donc qu'au cours du second passage (mois de mai), une partie des oiseaux soit en pleine période d'élevage comme le montre des observations de nourrissage ou de jeunes courant mai. Les densités obtenues dans le milieu optimal garrigue basse sont consistantes avec d'autres études. Sur 28 hectares d'une garrigue de Provence, jusqu'à cinq couples de Fauvette pitchou ont été recensés donnant une densité de 1,8 mâle chanteur pour 10 hectares (Blondel, 1969). Ce chiffre est obtenu dans une logique de reconquête de la Fauvette pitchou après des hivers froids qui avaient impactés cette espèce sédentaire. Il est donc possible que la population de Fauvette pitchou sur cette zone de garrigue est continuée à augmenter. En dehors des zones méditerranéennes, des densités importantes de 4 ou 4,8 couples pour 10 hectares de landes en Bretagne sont notées (Guermeur & Monnat, 1980). Sur une surface de 27 hectares de garrigues suivie pendant 3 années consécutives en Ardèche, la densité est passée de 0,7 couple pour 10 ha en 1986, à 0,5 en 1987 puis 1,4 en 1988 (Ladet 1986, donnée inédit). Dans les départements de l'Aude et des Pyrénées-Orientales, des estimations de densités dans les années 2000 par méthode des quadras donnent des chiffres allant de 1,1 couples pour 10 hectares de garrigues diversifiées à kermès, chênes verts et buplèvres à 3,2 couples pour 10 hectares de maquis à bruyère et chêne vert (Gilot, données inédit). Les estimations de 4,7 mâles chanteurs pour 10 hectares de garrigues se situent dans la marge haute obtenue dans la bibliographie. Cette espèce sédentaire est

relativement sensible aux hivers froids avec de longues périodes de gel. Les effectifs peuvent mettre plusieurs années à se reconstituer (Blondel 1969), comme ça pu être le cas en Midi-Pyrénées à la suite des hivers 1985 et 1987 qui avaient totalement anéantis la population régionale. Cette population a mis près de 10 ans pour retrouver sa distribution pré vagues de froid avec malgré tous des effectifs moins importants (Joachim *et al* 1997). Les hivers doux en Provence expliquent probablement un bon taux de survie hivernal chez cette espèce et donc des densités importantes en garrigue basse.

Le protocole utilisé dans cette étude a permis d'estimer les densités d'Alouette lulu et de Fauvette pitchou dans la ZPS des Alpilles. Au cours d'un seul passage, la division en sous-session d'écoute a permis de calculer une probabilité de détection pour chaque espèce (Alldredge 2007). Cette méthode permet de limiter le nombre de passage par point d'écoute et donc de multiplier le nombre de point au cours de l'inventaire. Cependant, cette étude s'est intéressée à quatre espèces qui présentent des caractéristiques et des écologies bien différentes. Outre le Bruant ortolan devenu extrêmement rare dans la ZPS des Alpilles, le Pipit rousseline et la Fauvette pitchou occupent des habitats caractéristiques alors que l'Alouette lulu est plus éclectique. Ainsi, l'étude de ces trois espèces au sein du même échantillonnage a entrainé une perte de données pour la Fauvette pitchou et le Pipit rousseline car environ 40% des points d'écoute étaient placés dans des milieux non optimaux pour ces deux espèces. De plus, l'Alouette lulu effectue un vol chanté pouvant être détecté à plusieurs centaines de mètres. Certains mâles peuvent chanter en groupes rendant le suivi difficile au cours de l'écoute. En revanche, la Fauvette pitchou est un chanteur statique, ne se déplaçant qu'occasionnellement de quelques dizaines de mètres. Ces différences comportementales entrainent des difficultés pour suivre et récolter les données sur des points d'écoute qui cumulent le suivi de ces deux espèces. De plus, la précision du relevé habitat ne permet pas de tester les différents types de garrigues. En effet, dans cette étude, nous ne considérons que deux types de garrigues (garrigue basse et garrigue haute). Il est probable que les densités de Fauvette pitchou varient en fonction des différents types de garrigues basses (présence de sol nu, dominance du ciste, du romarin, du genévrier).

Au cours du printemps 2014, six espèces d'oiseaux ont été échantillonnées dans la ZPS des Alpilles. A partir de la méthodologie des points d'écoute, des estimations de densités en fonction de grands types d'habitats ainsi que de tailles de populations sur l'ensemble des Alpilles ont été réalisées. Concernant le Petit-duc scops, un minimum de 29 mâles chanteurs a été trouvé sur l'ensemble de la ZPS, confirmant les faibles densités déjà constatées. L'Engoulevent d'Europe est bien représenté dans les Alpilles, notamment dans le milieu garrigue ou les densités se situent en moyenne autour de 2 mâles chanteurs par kilomètre carré. L'Alouette lulu montre une répartition homogène sur l'ensemble de la ZPS, fréquentant aussi bien les milieux agricoles, ouverts, garrigues ou même forestiers. La Fauvette pitchou est très spécialisée dans l'habitat qu'elle utilise. En effet, la grande majorité des individus a été contactée dans les secteurs de garrigues basses avec des densités atteignant 4,7 mâles chanteurs pour 10 hectares. Le Pipit rousseline et le Bruant ortolan ont été peu observé avec respectivement 14 et 2 mâles chanteurs. La réactualisation de cet inventaire en 2018 suivant les mêmes protocoles apportera des éléments de réponses quant à la dynamique et l'évolution de ces populations d'oiseaux dans les Alpilles.

Bibliographie

Alldredge M., Pollock K., Simons T., Collazo J. & Shriner S. (2007) Time-of-detection method for estimating abundance from pointcount surveys. *The Auk*, 124: 653-664.

Barbaro L., Nezan J., Bakker M., Revers F., Couzi L., Vetillard F. & Le gall O. (2003) Distribution par habitats des oiseaux nicheurs à enjeu de conservation en forêt des Landes de Gascogne. *Le Courbageot* 21/22 : 12-23.

Bavoux C., Burneleau G. & Nicaullau-Guillaumet P. (1991) Aspect de la biologie de la reproduction du Hibou petit-duc *Otus scops*. *Alauda*, 59 : 65-71.

Berry R. & Bibby J. (1981) A breeding study of Nightjars. *British Birds,* 74: 161-169.

Blondel J. (1969) *Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le midi méditerranéen français.* CRDP, Marseille, 247 pp.

Blondel J. & Isenmann P. (1981) *Guide des Oiseaux de Camargue*. Delachaux et Niestlé : 344 pp.

Boitier E. (2004) Structure et dynamique de l'avifaune nicheuse des pelouses des Couzes (Puy de Dôme). *Alauda*, 72 : 311-322.

Claessens O. & Rocamora G. (1999) Bruant ortolan, *Emberiza hortulana*. *In* Rocamora G. & Yeatman-Berthelot. D. (1999) *Oiseaux menacés et à surveiller en France*. SEOF/LPO, 560 pp.

COGard (1993) *Oiseaux nicheurs du Gard - Atlas biogéographique. 1985-1993.* Centre Ornithologie du Gard, Nîmes, 288 pp.

Collectif (2003) *Oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes*. Centre Ornithologique Rhône-Alpes CORA, 336 pp.

Communauté de Communes du Grand Lussan (2012) Document d'Objectifs Natura 2000 de la Zone de Protection Spéciale (Z.P.S.) FR 9112033 "Les garrigues de Lussan" - Tomes 1 et 2.

Dubois P.J., Le Maréchal P., Olioso G. & Yésou P. (2008) *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé : 560 pp.

Fiske I. J. & Chandler R. (2001) Unmarked: An R package for the analysis of wildlife survey data. http:/cran.rproject.org/web/packages/unmarked/index.html

Guermeur Y. & Monnat J.-Y. (1980) *Histoire et géographie des oiseaux nicheurs de Bretagne*. SEPNB/Centrale ornithologique Ar Vran, Brest, 240pp.

Hameau O. (2008) Inventaire ornithologique du Petit-duc scops (*Otus scops*) dans le cadre de « l'observatoire de la biodiversité » des agrosystèmes de la vallée du Calavon. Parc naturel régional du Lubéron, LPO PACA, 19 pp.

Hameau O. (2009) Petit-duc scops, *Otus scops*. *In* Flitti, A., Kabouche, B., Kayser, Y. & Olioso, G. (2009) *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte-D'azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé : 544 pp.

Jiguet F. (2011) *100 oiseaux communs nicheurs en France.* Delachaux et Niestlé : 224 pp.

Joachim J., Bousquet J.F. & Faure C. (1997) *Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées 1985-1989*. Association régionale ornithologique de Midi-Pyrénées, Toulouse, 262pp.

Ladet A. (1986) L'avifaune nicheuse d'une garrigue d'Ardèche. *07 Nature,* 14 : 31-35.

Nore T., Vilks A., Labidoire G. & Grafeuille D. (1984) Étude de l'avifaune nicheuse du bocage de la Basse Marche. *Ornithologie en Limousin*, 13/14 : 3-50.

Parc Naturel Régional des Alpilles / Groupement d'Intérêt Cynégétique des Alpilles (2010). Document d'Objectifs Natura 2000 de la Zone de Protection Spéciale (Z.P.S.) FR 9312013 "Les Alpilles" - Tomes 1 et 2.

Paulus G. (2009) Pipit rousseline, *Anthus campestris. In* Flitti, A., Kabouche, B., Kayser, Y. & Olioso, G. (2009) *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte-D'azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé : 544 pp.

Peyre O. (2009) Engoulevent d'Europe, *Caprimulgus europaeus*. *In* Flitti, A., Kabouche, B., Kayser, Y. & Olioso, G. (2009) *Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte-D'azur*. LPO PACA. Delachaux et Niestlé : 544 pp.

R Development Core Team. (2009) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, http://www.R-project.org.

Royle J. A. (2004) N-Mixture models for estimating population size from spatially replicated counts. *Biometrics*, 60: 108-115.

Schlegel R. (1969) Der Ziegenmelker. Wittenberg Lutherstadt

Trompat A. (2010) Recensement de l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) en forêt domaniale de Tronçais 2008-2009. *Le Grand-duc*, 77 : 4-9.

Vidal P. (1986) Le hibou Petit duc *Otus scops* dans les Iles d'Hyères (Var), répartition et densité. Faune de Provence, 7 : 74-79.

La faune de la région PACA

Le territoire de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur est le plus riche et le plus diversifié en nombre d'espèces en France métropolitaine. La région PACA abrite 245 espèces d'oiseaux nicheurs sur 275 espèces recensées en France, 70 % des 143 espèces de mammifères, 80 % des 34 Reptiles, 61 % des 31 Amphibiens, 85 % des 240 papillons de jour et 74 % des 100 libellules.

Le projet www.faune-paca.org

En mai 2014, le site http://www.faune-paca.org a dépassé le seuil des 3 **millions de données** portant sur les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les amphibiens, les libellules et les papillons diurnes. Ces données zoologiques ont été saisies et cartographiées en temps réel. Le site http://www.faune-paca.org s'inscrit dans une démarche collaborative et mutualiste de mise à disposition d'un atlas en ligne actualisé en permanence. Faune-paca.org est un projet développé par la LPO PACA et consolidé au niveau national par le réseau LPO sur le site www.ornitho.fr.

Ce projet est original et se caractérise par son rôle fédérateur, son efficacité, sa fiabilité, son ouverture aux professionnels de l'environnement et aux bénévoles. Chacun est libre de renseigner les données qu'il souhaite, de les rendre publiques ou non, et d'en disposer pour son propre usage comme bon lui semble. Il est modulable en fonction des besoins des partenaires. Il est perpétuellement mis à jour et les données agrégées sont disponibles sous forme de cartographies et de listes à l'échelle communales pour les acteurs du territoire de la région PACA.

Les partenaires :

Réalisation dans le cadre du programme Life des Alpilles LIFE12 NAT/FR/000107 avec la contribution de l'instrument financier LIFE de l'Union européenne.








Faune-PACA Publication

Cette nouvelle publication en ligne Faune-PACA publication a pour ambition d'ouvrir un espace de publication pour des synthèses à partir des données zoologiques compilées sur le site internet éponyme www.faune-paca.org. Les données recueillies sont ainsi synthétisables régulièrement sous forme d'ouvrages écrits de référence (atlas, livres rouges, fiches espèces, fiches milieux, etc.), mais aussi, plus régulièrement encore, sous la forme de publications distribuées électroniquement. Faune-PACA Publication est destiné à publier des comptes rendus naturalistes, des rapports d'études, des rapports de stage pour rythmer les activités naturalistes de la région PACA. Vous pouvez soumettre vos projets de publication à Olivier Hameau, rédacteur en chef de la publication olivier.hameau@lpo.fr et à Amine Flitti, responsable des inventaires et administrateur des données sur faune-paca.org amine.flitti@lpo.fr.

Faune-PACA Publication n°50

LPO — AGIR pour la BIODIVERSITÉ

Article édité par la
LPO PACA
Villa Saint-Jules
6, avenue Jean Jaurès
83400 HYERES
tél: 04 94 12 79 52
Fax: 04 94 35 43 28
Courriel: paca@lpo.fr
Web: http://paca.lpo.fr

Directeur de la publication : Benjamin KABOUCHE
Rédacteur en chef : Olivier HAMEAU
Comité de lecture du n°50 : Benjamin KABOUCHE, Lisbeth ZECHNER, Florian COMMUNIER,
Administrateur des données www.faune-paca.org : Amine FLITTI.
Photographies couverture

ISSN en cours